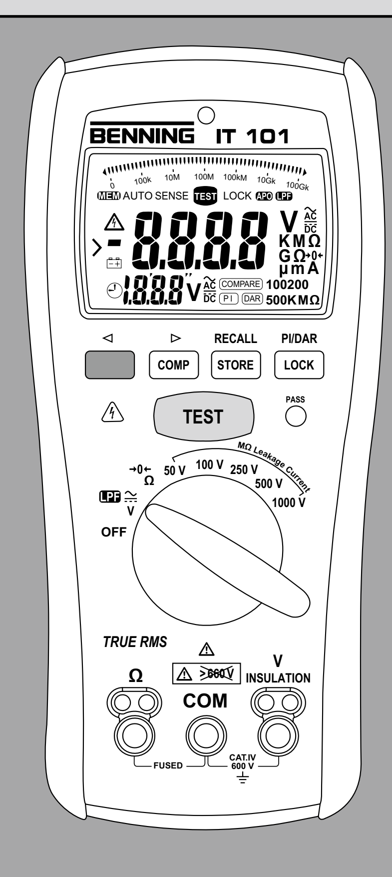
BENNING

D Bedienungsanleitung
GB Operating manual
F Notice d‘emploi
BG Инструкции за експлоатация
CZ Návod k obsluze
GR Οδηγίες χρήσεως
H Kezelési utasítás
I Istruzioni d’uso
NL Gebruiksaanwijzing
PL Instrukcja obsługi
RO Instrucţiuni de folosire
S Användarhandbok



BENNING IT 101

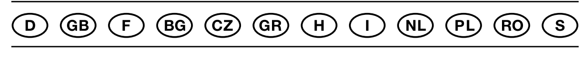


Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Front tester panel
Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
фигура 1: Преден панел на уреда
Obr. 1: Čelní strana přístroje
Εικόνα 1: Εμπρόσθια πρόσοψη συσκευής
1. ábra: Készülék előlap
Ill. 1: Lato anteriore apparecchio
Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
Rysunek 1: Panel przedni przyrządu
Imaginea 1: Partea frontală a aparatului
Bild 1: Framsida

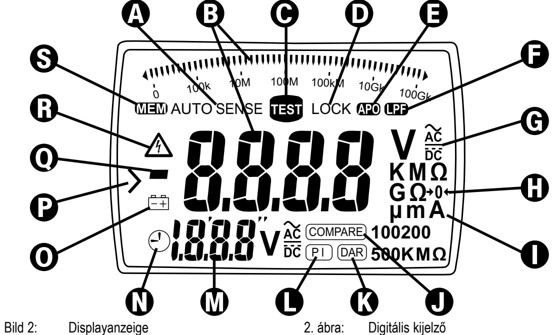
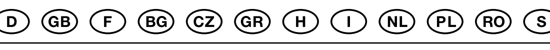


Bild 2: Displayanzeige
Fig. 2: Digital display
Fig. 2: Écran numérique
фигура 2: Цифров дисплей
Obr. 2: Digitální zobrazení
Εικόνα 2: Ψηφιακή ένδειξη
2. ábra: Digitális kijelző
Ill. 2: Display digitale
Fig. 2: Digitaal display
Rysunek 2: Wyświetlacz cyfrowy
Imaginea 2: Afişajul digital
Bild 2: Digitalskärm



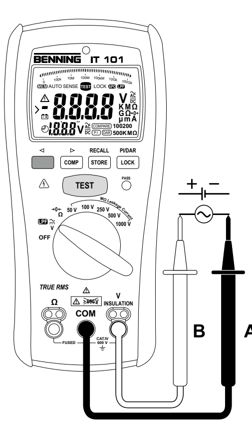


Bild 3: Spannungsmessung mit AUTO SENSE Funktion

Fig. 3: Voltage measurement with AUTO SENSE function

Fig. 3: Mesure de tension avec fonction « AUTO SENSE »

фигура 3: Измерване на напрежение с функцията AUTO SENSE

Obr. 3: Měření napětí s funkcí AUTO SENSE

Εικόνα 3: Μέτρηση της τάσης με την επιλογή λειτουργίας AUTO SENSE

3. ábra: Feszültségmérés AUTO SENSE funkcióban

Ill. 3: Misurazione di tensione con funzione AUTO SENSE

Fig. 3: Spanningsmeting met AUTO SENSE-functie

Rysunek 3: Pomiar napięcia z funkcją AUTO SENSE

Imaginea 3: Măsurarea tensiunii cu funcția AUTO SENSE

Bild 3: Spänningsmätning med AUTO SENSE-funktion

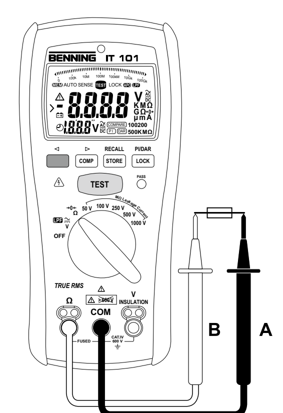


Bild 4: Widerstands- und Niederohmmessung

Fig. 4: Resistance and low-resistance measurement

Fig. 4: Mesure de résistance et de basse impédance

фигура 4: Измерване на съпротивление и ниско съпротивление

Obr. 4: Měření odporu a nízkoohmové měření

Εικόνα 4: Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης και χαμηλής ωμικής αντίστασης

4. ábra: Ellenállás és kis értékű ellenállás mérés

Ill. 4: Misurazione di resistenza e bassa resistenza

Fig. 4: Weerstands- en laagohmige meting

Rysunek 4: Pomiar rezystancji i niskiej rezystancji

Imaginea 4: Măsurarea rezistenței şi a celei de mică rezistență

Bild 4: Mätning av resistans och lågresistans

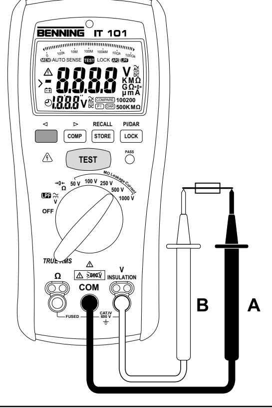


Bild 5: Isolationswiderstandsmessung (symbolisch)

Fig. 5: Insulating resistance measurement (symbolic)

Fig. 5: Mesure de résistance d'isolement (symbolisée)

фигура 5: Измерване на изолационно съпротивление (символично)

Obr. 5: Měření izolačního odporu

Εικόνα 5: Μέτρηση ηλεκτρικής μονωτικής αντίστασης (συμβολικά)

5. ábra: Szigetelési ellenállás mérés (szimbolikus rajz)

Ill. 5: Misurazione di resistenza d'isolamento (simbolico)

Fig. 5: Meten van isolatieweerstand (symbolisch)

Rysunek 5: Pomiar rezystancji izolacji (symboliczny)

Imaginea 5: Măsurarea rezistenței izolației (simbolic)

Bild 5: Mätning av isoleringsresistans (symboliskt)

Press≥2Sec ➔ 2
Press ➔ 3
Press≥2Sec ➔ 1
Press ➔ 2
Press≥2Sec ➔ 1
PI/DAR
LOCK

Bild 6:	Messung Polarisationsindex (PI)/ dielektrische Absorptionsrate (DAR)
Fig. 6:	Measuring the polarization index (PI) / dielectric absorption rate (DAR)
Fig. 6:	Mesure de l'indice de polarisation («PI»)/ du rapport d'absorption diélectrique («DAR»)
фигура 6:	Измерване на поляризационен индекс (PI)/ ниво на диелектрична абсорбция (DAR)
Obr. 6:	Měření indexu polarizace (PI)/ dielektrické absorpce (DAR)
Εικόνα 6:	Μέτρηση του δείκτη πόλωσης (PI)/ του ρυθμού της διηλεκτρικής απορρόφησης (DAR)
6. ábra:	Polarizácios index (PI) és dielektromos abszorpcióa arány (DAR) mérése
Ill. 6:	Misurazione dell'indice di polarizzazione (PI)/ indice di assorbimento dielettrico (DAR)
Fig. 6:	Meting polarisatie-index (PI)/ diëlektrische absorptieratio (DAR)
Rysunek 6:	Pomiar wskaźnika polaryzacji (PI) i absorbcji dielektrycznej (DAR)
Imaginea 6:	Măsurarea indexului de polaritate (PI)/ rata de absorbție dielectrică (DAR)
Bild 6:	Mätning av polariseringsindex (PI) och dielektrisk absorptionsratio (DAR)

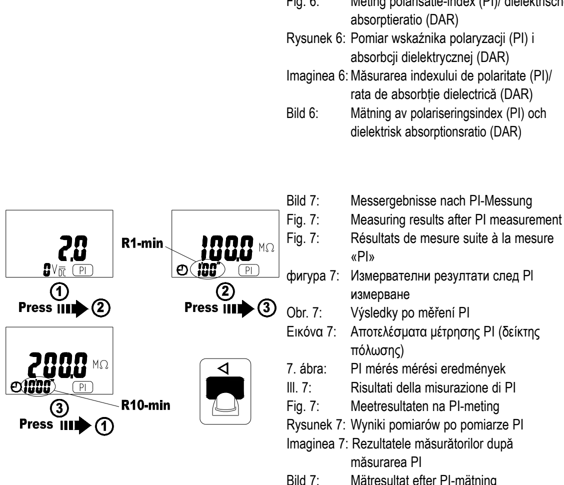


Bild 7:	Messergebnisse nach PI-Messung
Fig. 7:	Measuring results after PI measurement
Fig. 7:	Résultats de mesure suite à la mesure «PI»
фигура 7:	Измервателни резултати след PI измерване
Obr. 7:	Výsledky po měření PI
Εικόνα 7:	Αποτελέσματα μέτρησης PI (δείκτης πόλωσης)
7. ábra:	PI mérés mérési eredmények
Ill. 7:	Risultati della misurazione di PI
Fig. 7:	Meetresultaten na PI-meting
Rysunek 7:	Wyniki pomiarów po pomiarze PI
Imaginea 7:	Rezultatele măsurătorilor după măsurarea PI
Bild 7:	Mätresultat efter PI-mätning

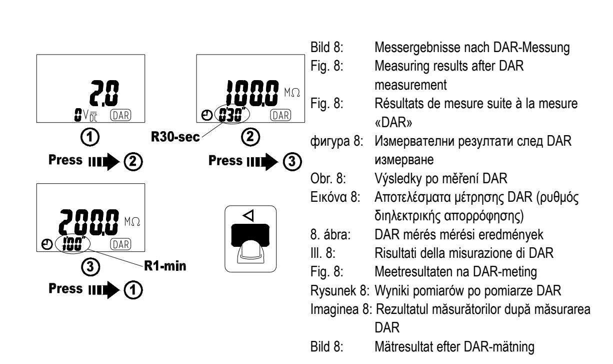
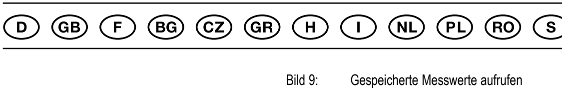


Bild 8:	Messergebnisse nach DAR-Messung
Fig. 8:	Measuring results after DAR measurement
Fig. 8:	Résultats de mesure suite à la mesure «DAR»
фигура 8:	Измервателни резултати след DAR измерване
Obr. 8:	Výsledky po měření DAR
Εικόνα 8:	Αποτελέσματα μέτρησης DAR (ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης)
8. ábra:	DAR mérés mérési eredmények
Ill. 8:	Risultati della misurazione di DAR
Fig. 8:	Meetresultaten na DAR-meting
Rysunek 8:	Wyniki pomiarów po pomiarze DAR
Imaginea 8:	Rezultatul măsurătorilor după măsurarea DAR
Bild 8:	Mätresultat efter DAR-mätning



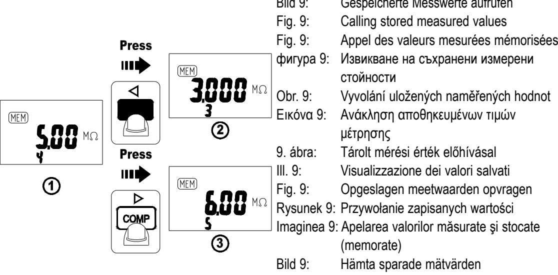


Bild 9: Gespeicherte Messwerte aufrufen
Fig. 9: Calling stored measured values
Fig. 9: Appel des valeurs mesurées mémorisées
фигура 9: Извикване на съхранени измерени стойности
Obr. 9: Vyvolání uložených naměřených hodnot
Εικόνα 9: Ανάκληση αποθηκευμένων τιμών μέτρησης
9. ábra: Tárolt mérési érték előhívásal
Ill. 9: Visualizzazione dei valori salvati
Fig. 9: Opgeslagen meetwaarden opvragen
Rysunek 9: Przywołanie zapisanych wartości
Imaginea 9: Apelarea valorilor măsurate şi stocate (memorate)
Bild 9: Hämta sparade mätvärden

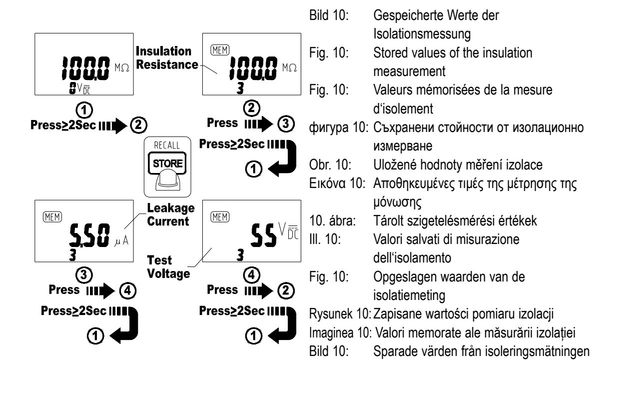


Bild 10: Gespeicherte Werte der Isolationsmessung
Fig. 10: Stored values of the insulation measurement
Fig. 10: Valeurs mémorisées de la mesure d'isolement
фигура 10: Съхранени стойности от изолационно измерване
Obr. 10: Uložené hodnoty měření izolace
Εικόνα 10: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης της μόνωσης
10. ábra: Tárolt szigetelésmérési értékek
Ill. 10: Valori salvati di misurazione dell'isolamento
Fig. 10: Opgeslagen waarden van de isolatiemeting
Rysunek 10: Zapisane wartości pomiaru izolacji
Imaginea 10: Valori memorate ale măsurării izolației
Bild 10: Sparade värden från isoleringsmätningen

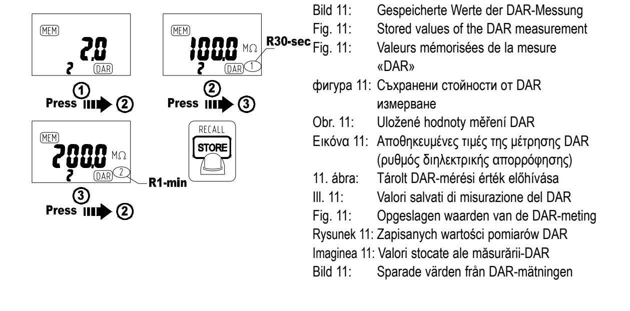


Bild 11: Gespeicherte Werte der DAR-Messung
Fig. 11: Stored values of the DAR measurement
Fig. 11: Valeurs mémorisées de la mesure «DAR»
фигура 11: Съхранени стойности от DAR измерване
Obr. 11: Uložené hodnoty měření DAR
Εικόνα 11: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης DAR (ρυθμός διηλεκτρικής απορρόφησης)
11. ábra: Tárolt DAR-mérési érték előhívása
Ill. 11: Valori salvati di misurazione del DAR
Fig. 11: Opgeslagen waarden van de DAR-meting
Rysunek 11: Zapisanych wartości pomiarów DAR
Imaginea 11: Valori stocate ale măsurării-DAR
Bild 11: Sparade värden från DAR-mätningen

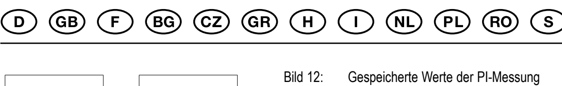




Bild 12: Gespeicherte Werte der PI-Messung
Fig. 12: Stored values of the PI measurement
Fig. 12: Valeurs mémorisées de la mesure «PI»
фигура 12: Съхранени стойности от PI измерване
Obr. 12: Uložené hodnoty měření PI
Εικόνα 12: Αποθηκευμένες τιμές της μέτρησης PI (δείκτης πόλωσης)
12. ábra: Tárolt PI-mérési értékek előhívása
Ill. 12: Valori salvati di misurazione del PI
Fig. 12: Opgeslagen waarden van de PI-meting
Rysunek 12: Zapisanych wartości pomiarów PI
Imaginea 12: Valori stocate ale măsurării-PI.
Bild 12: Sparade värden från PI-mätningen

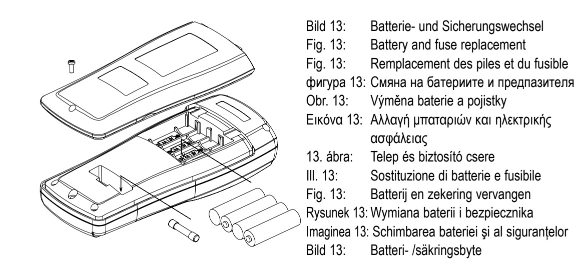


Bild 13: Batterie- und Sicherungswechsel
Fig. 13: Battery and fuse replacement
Fig. 13: Remplacement des piles et du fusible
фигура 13: Смяна на батериите и предпазителя
Obr. 13: Výměna baterie a pojistky
Εικόνα 13: Αλλαγή μπαταριών και ηλεκτρικής ασφάλειας
13. ábra: Telep és biztosító csere
Ill. 13: Sostituzione di batterie e fusibile
Fig. 13: Batterij en zekering vervangen
Rysunek 13: Wymiana baterii i bezpiecznika
Imaginea 13: Schimbarea bateriei şi al siguranțelor
Bild 13: Batteri- /säkringsbyte

Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung
Fig. 14: Winding up the safety measuring leads
Fig. 14: Enroulement du câble de mesure de sécurité
фигура 14: Закрепване на сондите
Obr. 14: Navinutí bezpečnostních měřících kabelů
Εικόνα 14: Περιτύλιξη του μετρητικού αγωγού ασφαλείας
14. ábra: A mérővezetékek felcsavarása
Ill. 14: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza
Fig. 14: Wikkelen van de veiligh-eidsmeetsnoeren
Rysunek 14: Zwijanie bezpiecznych przewodów pomiarowych
Imaginea 14: Înfăşurarea firelor de măsurare pe rama din cauciuc
Bild 14: Fastlindning av säkerhetsmätkablarna

Bild 15: Aufstellung des BENNING IT 101
Fig. 15: Erecting the BENNING IT 101
Fig. 15: Installation du BENNING IT 101
фигура 15: Повдигане на BENNING IT 101
Obr. 15: Postavení přístroje BENNING IT 101
Εικόνα 15: Τοποθέτηση του BENNING IT 101
15. ábra: A BENNING IT 101 felállítása
Ill. 15: Posizionamento del BENNING IT 101
Fig. 15: Opstelling van de BENNING IT 101
Rysunek 15: Zamontowanie przyrządu BENNING IT 101
Imaginea 15: Poziționarea pe verticală a aparatului BENNING IT 101
Bild 15: Uppställning av BENNING IT 101

Bedienungsanleitung
BENNING IT 101

Isolations- und Widerstandsmessgerät zur
- Isolationswiderstandsmessung
- Niederohmmessung
- Widerstandsmessung
- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Messung/ Berechnung des Polarisationsindex (PI)
- Messung/ Berechnung der dielektrischen Absorptionsrate (DAR)

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an:

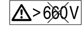
- Elektrofachkräfte (EF), befähigte Personen und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP)

Das BENNING IT 101 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V DC/ AC eingesetzt werden (näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“). In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING IT 101 werden folgende Symbole verwendet:


Warnung vor elektrischer Gefahr!
Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.


Achtung Dokumentation beachten!
Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.


Dieses Symbol auf dem BENNING IT 101 bedeutet, dass das BENNING IT 101 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Warnsymbol weist darauf hin, dass das BENNING IT 101 nicht in Verteilersystemen mit Spannungen höher als 600 V angewendet werden darf.


Dieses Symbol auf dem BENNING IT 101 bedeutet, dass das BENNING IT 101 konform zu den EU-Richtlinien ist.


Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.


Dieses Symbol auf dem BENNING IT 101 weist auf die eingebauten Sicherungen hin.


(DC) Gleich- oder (AC) Wechselstrom


Erde (Spannung gegen Erde).


Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010 Teil 1
DIN VDE 0413 Teil 1, 2 und 4/ EN 61557 Teil 1, 2 und 4
gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwand-freien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.

Das Gerät darf in Stromkreisen bis zur Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.
Hierzu sind geeignete Messleitungen zu verwenden. Bei Messungen innerhalb der Messkategorie III oder der Messkategorie IV darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Messleitung nicht länger als 4 mm sein.
Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III und der Messkategorie IV müssen, die dem Set beigestellten, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgesteckt werden. Diese Maßnahme dient dem Benutzerschutz.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein. Ab einer Eingangsspannung von 30 V AC/ DC erscheint im Display des BENNING IT 101 das Warnsymbol ⚠ ⓭, welches vor dem Anliegen einer gefährlichen Spannung warnt. Zusätzlich leuchtet die rote Hochspannungs-Kontrollanzeige ⚠ ❾ auf.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.



Achtung! Während der Isolationswiderstandsmessung können am BENNING IT 101 gefährliche Spannungen auftreten.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen feucht sind.



Um eine Gefährdung auszuschließen
- **berühren Sie die Messleitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **dekontaktieren Sie bei Spannungsmessung zuerst die schaltbare Prüfspitze vom BENNING IT 101**
- **stecken Sie die Messleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am BENNING IT 101 siehe Bild 1: Gerätefront**
- **beim Trennen des Messkreises entfernen Sie immer zuerst die spannungsführende Messleitung (Phase) und dann die Null Messleitung von der Messstelle**
- **verwenden Sie das BENNING IT 101 nicht in der Umgebung von explosiven Gasen oder Stäuben.**



Wartung:
Das Gerät nicht öffnen, sie enthält keine durch den Benutzer wartbaren Komponenten. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.



Reinigung:
Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING IT 101 gehören:

3.1 ein Stück BENNING IT 101
3.2 zwei Stück Sicherheitsmessleitungen, rot/ schwarz, (L = 1,2 m)
3.3 zwei Stück Sicherheitskrokodilklemmen, rot/ schwarz, 4 mm Stecktechnik
3.4 ein Stück schaltbare Prüfspitze mit integrierter TEST-Taste (T.Nr. 044115)
3.5 ein Stück Gummi-Schutzrahmen
3.6 ein Stück Magnetaufhänger mit Adapter und Riemen (T.Nr. 044120)
3.7 ein Stück Kompakt-Schutztasche
3.8 vier Stück 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 und eine Sicherung (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut)
3.9 eine Bedienungsanleitung

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING IT 101 enthält eine Sicherung zum Überlastschutz: Ein Stück Sicherung Nennstrom 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm (T.Nr. 757213)
- Das BENNING IT 101 wird durch vier eingebaute 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 gespeist.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite
siehe Bild 2: Digitalanzeige

Die in Bild 1 und 2 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

❶ **Sensor**, der automatischen Hintergrundbeleuchtung
❷ **Digitalanzeige**
Ⓐ **AUTO SENSE**, für automatische Erkennung der Gleich- (DC) und Wechselspannung (AC),
Ⓑ **Digitalanzeige**, für den Messwert und analoge Bargraphanzeige,
Ⓒ **TEST**, erscheint bei Aktivierung der Messung des Isolationswiderstandes und niederohmigen Widerstands
Ⓓ **LOCK (Feststellung)**, ermöglicht eine fortlaufende (kontinuierliche) Messung von Isolationswiderstand und niederohmigen Widerstand,
Ⓔ **APO**, erscheint bei automatischer Abschaltung (Auto Power Off),
Ⓕ **LPF**, erscheint bei aktiviertem Tiefpassfilter (Low Pass Filter),
Ⓖ **AC/ DC**, erscheint bei gemessener Gleich- (DC) und Wechselspannung (AC),
Ⓗ **→0←**, erscheint bei Kompensation (Nullabgleich) der Messleitungen,
Ⓘ **Bereichsanzeigen**,
Ⓙ **COMPARE**, erscheint bei der Vergleichsfunktion in der Isolationswiderstandsmessung,
Ⓚ **DAR**, erscheint bei aktivierter Messung der dielektrischen Absorptionsrate
Ⓛ **PI**, erscheint bei aktivierter Messung des Polarisationsindex
Ⓜ **Prüfspannungsanzeige**, erscheint bei der Messung des Isolationswiderstands,
Ⓝ **Uhr**, Messzeit der PI-/ DAR-Messung
Ⓞ **Batterieanzeige** „[-+]“, erscheint bei entladener Batterie,
Ⓟ **Bereichsüberschreitung**,
Ⓠ **Polaritätsanzeige**,
Ⓡ **⚠(Hochspannungs-Kontrollanzeige)**, erscheint vor dem Anliegen einer gefährlichen Spannung,
Ⓢ **MEM**, erscheint bei aktiviertem internen Messwertspeicher,
❸ **Taste (blau)**, Umschalttaste für die Zweitfunktion
❹ **COMP-Taste**, aktiviert die Vergleichsfunktion in der Isolationswiderstandsmessung,
❺ **STORE/ RECALL-Taste**, Speicherung und Aufruf von Messwerten,
❻ **LOCK (Feststellung)/ PI/ DAR-Taste**, für die fortlaufende Messung von Isolationswiderstand und niederohmigem Widerstand, sowie für die Ermittlung des Polarisationsindex und der dielektrischen Absorptionsrate
❼ **Grüne LED (PASS)**, Kontrollanzeige leuchtet auf, wenn der gemessene Wert den Vergleichswert (Widerstandswert) im COMP-Modus überschreitet.
❽ **TEST-Taste**, aktiviert die Messung des Isolationswiderstandes und niederohmigen Widerstandes,
❾ **Rote LED (Hochspannungs-Kontrollanzeige)**, leuchtet beim Anliegen einer gefährlichen Spannung auf,
❿ **Drehschalter**, für die Wahl der Messfunktionen,
⓫ **Ω-Buchse**, für Widerstands- und Niederohmmessungen,
⓬ **Buchse (positive)**, für Spannungs- und Isolationsmessungen, Polarisationsindex (PI), dielektrische Absorptionsrate (DAR),
⓭ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstands-, Niederohm-, Isolationsmessungen, Polarisationsindex (PI), dielektrische

Absorptionsrate (DAR)

⓮ **Gummi-Schutzrahmen.**

5. Allgemeine Angaben

Das BENNING IT 101 führt elektrische Messungen zum Isolationswiderstand aus. Das BENNING IT 101 unterstützt elektrische Sicherheitsprüfungen nach DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 und NEN 3140.

Voreingestellte Grenzwerte erleichtern die Bewertung.

5.1 Allgemeine Angaben zum Isolationswiderstandsmessgerät

5.1.1 Die Digitalanzeige Ⓑ für den Messwert Ⓑ ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 15 mm Schrifthöhe und Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 4000.

5.1.2 Die Bargraphanzeige Ⓑ besteht aus 49 Segmenten und zeigt den Widerstand in einer logarithmischen Skala an.

5.1.3 Die Polaritätsanzeige Ⓞ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit ,,-" angezeigt.

5.1.4 Die Digitalanzeige für die Prüfspannung Ⓜ ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 7 mm Schrifthöhe ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 1999.

5.1.5 Die Bereichsüberschreitung der Digitalanzeige wird durch ein „>" Symbol Ⓟ angezeigt.

5.1.6 Das BENNING IT 101 besitzt eine automatische Messbereichswahl.

5.1.7 Das BENNING IT 101 besitzt eine automatische Hintergrundbeleuchtung (Auto Backlight). Im Kopfbereich befindet sich der Helligkeitssensor ❶. Sinkt die Umgebungsbeleuchtung, schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch ein.

5.1.8 Einmal ertönt ein akustisches Signal (Summer) bei jedem gültigen Tastendruck und zweimal bei einem ungültigen Tastendruck.

5.1.9 Die Taste (blau) ❸ wählt die Zweitfunktion der Drehschalterstellung an. In der Schalterstellung V wird der Tiefpassfilter (LPF) aktiviert. In der Stellung Ω wird eine Kompensation (Nullabgleich) der Messleitungen ermöglicht (→0←). In den Schalterstellungen 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V und 1000 V wird der Isolationswiderstand oder Leckstrom angezeigt.

5.1.10 Die Taste COMP ❹ aktiviert die Vergleichsfunktion in der Isolationswiderstandsmessung.

5.1.11 Die Taste STORE/ RECALL ❺ dient dem Speichern und Aufrufen von Messwerten.

5.1.12 Die Taste LOCK (Feststellung) ❻ ermöglicht fortlaufende Messungen von Isolationswiderstand und niederohmigem Widerstand, ohne ein erneutes Betätigen bzw. Festhalten der TEST-Taste ❽. Für eine fortlaufende Messung betätigen Sie die LOCK-Taste, betätigen Sie dann die TEST-Taste. Im Display ❷ erscheint das „LOCK"-Symbol Ⓓ. Bei der Messung des Isolationswiderstandes bewirkt die TEST-Taste ein fortlaufendes Anlegen der Prüfspannung an die Messstelle. Bei der Niederohmmessung bewirkt die TEST-Taste ein fortlaufendes Anlegen des Prüfstromes an die Messstelle. Die Feststellung kann durch Betätigen der LOCK-Taste oder TEST-Taste beendet werden.



Im Modus der Feststellung (LOCK-Taste) erkennt das BENNING IT 101 keine Fremdspannung an dem Eingang des Gerätes. Stellen Sie sicher, dass die Messstelle spannungsfrei ist bevor Sie die Feststellung aktivieren, da sonst die Sicherung durchbrennen könnte.

Die Taste LOCK aktiviert die Messung der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) Ⓚ und des Polarisationsindex (PI) Ⓛ.

5.1.13 Die grüne LED ❼ (PASS-Kontrollanzeige) leuchtet in der Vergleichsfunktion (Taste COMP ❹), wenn der gemessene Wert den Vergleichswert (Widerstandswert) überschreitet.

5.1.14 Die Taste TEST ❽ aktiviert die Messung des Isolationswiderstandes und des niederohmigen Widerstandes.

5.1.15 Die rote LED ❾ (⚠ Hochspannungs-Kontrollanzeige), leuchtet beim Anliegen einer gefährlichen Spannung auf. Im Display ❷ des BENNING IT 101 erscheint das Warnsymbol ⚠ Ⓖ.

5.1.16 Das BENNING IT 101 wird durch den Drehschalter ❿ ein- oder ausgeschaltet. Ausstellung „OFF".

5.1.17 Das BENNING IT 101 schaltet sich nach ca. 20 Min. selbsttätig aus. Im Modus der Feststellung („LOCK") Ⓓ (fortlaufende Messung) erfolgt die Abschaltung nach ca. 30 Min. Eine Wiedereinschaltung erfolgt automatisch durch Tastenbetätigung, Drehung des Messbereichsdrehschalters oder durch Anlegen einer Spannung ab 30 V AC/ DC an den Eingang des Gerätes.

5.1.18 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,15 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.

5.1.19 Das BENNING IT 101 wird durch vier Mignon-Batterien 1,5 V gespeist (IEC LR6/ AA).



Sobald das Batteriesymbol [−+] ❶ erscheint, tauschen Sie umgehend die Batterien gegen neue Batterien aus, um eine Gefährdung durch Fehlmessungen für den Menschen zu vermeiden.

5.1.20 Bei voller Batteriekapazität ermöglicht das BENNING IT 101 eine Anzahl von ca.
- 2600 Niederohmmessungen (gemäß EN 61557-4) [1 Ω, bei 5 Sek. Messdauer] oder
- 1100 Messungen des Isolationswiderstandes (1000 V) (gemäß EN 61557-2) [1 MΩ, bei 1000 V und 5 Sek. Messdauer]

5.1.21 Geräteabmessungen:
(L x B x H) = 200 x 85 x 40 mm ohne Gummi-Schutzrahmen
(L x B x H) = 207 x 95 x 52 mm mit Gummi-Schutzrahmen
Gerätegewicht:
470 g ohne Gummi-Schutzrahmen
630 g mit Gummi-Schutzrahmen

5.1.22 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING IT 101 geeignet.

5.1.23 Das BENNING IT 101 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen ⓮ vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen ermöglicht es, das BENNING IT 101 während der Messungen aufzustellen oder aufzuhängen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING IT 101 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen
- Barometrische Höhe bei Messungen: maximal 2000 m
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 61010-1 → 600 V Kategorie IV
- Verschmutzungsgrad: 2
- Schutzart: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)
  4 - erste Kennziffer: Schutz gegen kornförmige Fremdkörper
  0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- EMC: EN 61326-1
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 41 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING IT 101 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Spannungsbereiche (Schalterstellung V)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
600 V DC	0,1 V	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)
600 V AC	0,1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz ± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 61 Hz - 500 Hz
600 V AC mit Tiefpassfilter (LPF)	0,1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz ± (5,0 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 61 Hz - 400 Hz

Optische Warnung bei einer gefährlichen Spannung ab 30 V AC/ DC (⚠)
Minimale Messspannung: 0,6 V (AC)
Überspannungsschutz: 600 V RMS oder DC
Grenzfrequenz des Tiefpassfilters (LPF): 1 kHz
Eingangsimpedanz: 3 MΩ/ weniger als 100 pF

AC Umrechnung:
AC Umrechnung ist kapazitiv gekoppelt (AC-gekoppelt), TRUE RMS Verhalten, kalibriert auf ein Sinus-Signal. Bei nichtsinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:
Crest Faktor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 1,0 %
Crest Faktor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %
Crest Faktor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4,0 %

7.2 Isolationswiderstandsbereiche
(Schalterstellung MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)
400 MΩ	0,1 MΩ	± (3,0 % des Messwertes + 5 Digit)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3,0 % des Messwertes + 5 Digit)
4,1 GΩ ... 20 GΩ	0,1 GΩ	± (10 % des Messwertes + 3 Digit)

Minimaler/ maximaler Widerstand in Abhängigkeit der Prüfspannung:

Prüfspannung	Minimaler Widerstand (bei 1 mA)	Maximaler Widerstand
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Genauigkeit Prüfspannung: - 0 %, + 20 %
Kurzschlussstrom: 1 mA (nominal)
Automatische Entladefunktion: Entladezeit < 1 Sek. für C < 1 µF
Maximale kapazitive Last: funktionsbereit bis zu 1 µF Last
Detektion eines angeschlossenen Stromkreises: wenn > 30 V AC/ DC, dann ⚠

7.3 Widerstandsbereiche (Niederohmbereich) (Schalterstellung Ω)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
40 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)*
400 Ω	0,1 Ω	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)
4000 Ω	1 Ω	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)
40 kΩ	0,01 kΩ	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)

* < 1 Ω zusätzlich 3 Digit
Prüfspannung: > 4 V und 8 V
Kurzschlussstrom: > 200 mA
Detektion eines angeschlossenen Stromkreises: wenn > 2 V AC/ DC, dann ⚠

8. Messen mit dem BENNING IT 101

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING IT 101 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturen, vermeiden sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannungen und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING IT 101.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter ⑩ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING IT 101 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung mit AUTO SENSE Funktion (automatische AC/ DC-Erkennung)

- Dekontaktieren Sie die schaltbare Prüfspitze vom BENNING IT 101.
- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Funktion (V) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓭ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Insulation ⓬ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren und den Messwert im Display ❷ am BENNING IT 101 ablesen.
- Spannungen größer 660 V AC/ DC werden im Display mit „>660 V AC/DC“ angezeigt.
- Ein blinkendes Warnsymbol ⚠ Ⓡ erscheint im Display bei Spannungen ab 30 V AC/ DC.



Das BENNING IT 101 zeigt entweder eine DC (Gleich) oder AC (Wechselspannung) an. Falls die gemessene Spannung einen DC- und einen AC-Anteil aufweist, wird immer nur die größere Komponente angezeigt. Bei AC (Wechselspannung) wird der Messwert durch eine Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

siehe Bild 3: Spannungsmessung mit AUTO SENSE Funktion

8.2.1 Spannungsmessung mit Tiefpassfilter (LPF)

- Das BENNING IT 101 besitzt einen integrierten Tiefpassfilter, mit einer Grenzfrequenz von 1 kHz.
- Mit der Taste (blau) ❸ am BENNING IT 101 wird der Tiefpassfilter aktiviert (Taste einmal drücken).
- Ist der Filter aktiv, wird im Display ❷ gleichzeitig das Symbol „LPF“ Ⓕ eingeblendet.

8.3 Widerstands- und Niederohmmessung

- Schalten Sie den Schaltkreis bzw. den Prüfling spannungsfrei.
- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Funktion (Ω) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓭ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Ω-Buchse ⓫ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Um eine Kompensation (Nullabgleich) des Messleitungswiderstandes durchzuführen, kontaktieren Sie die Messleitungen (kurzschließen) und drücken Sie die blaue Taste ❸. Der Nullabgleich ist erfolgt, sobald im Display ❷ „→0←“ Ⓗ erscheint.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren, Taste TEST ❽ betätigen und den Messwert im Display ❷ am BENNING IT 101 ablesen.
- Bei einer Spannung ab 2 V AC/ DC warnt zusätzlich ein blinkendes Warnsymbol ⚠ Ⓡ vor dem Anliegen einer Fremdspannung und die Widerstandsmessung wird abgebrochen. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung.
- Der Widerstandswert wird über das Display ❷ angezeigt. Widerstände größer 40 kΩ werden im Display mit „>40kΩ“ angezeigt.
- Um den Widerstandswert kontinuierlich zu messen, drücken Sie die Taste LOCK ❻ und dann die Taste TEST ❽. Der Wert wird kontinuierlich gemessen bis die Taste TEST ❽ oder LOCK ❻ erneut gedrückt wird.

siehe Bild 4: Widerstands- und Niederohmmessung

8.4 Isolationswiderstandsmessung



Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse ⓭
- Buchse für V, Insulation ⓬

des BENNING IT 101 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V. Vermeiden Sie bei den Messungen Lichtbögen längerer Zeitdauer zwischen den Prüfspitzen/ Messstellen, diese können zu Gerätestörungen führen.



Während der Isolationswiderstandsmessung können an den Prüfspitzen des BENNING IT 101 gefährliche Spannungen auftreten. Beachten Sie, dass diese gefährlichen Spannungen ebenfalls an blanken Metallteilen des Schaltkreises auftreten können. Berühren Sie nicht die Prüfspitzen bei Stellung des Drehschalters ❿ auf Pos. 50 V, 100 V, 250 V, 500 V oder 1000 V.

- Schalten Sie den Schaltkreis bzw. den Prüfling spannungsfrei.
- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Funktion (MΩ) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓭ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Insulation ⓬ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren.
- Bei einer Spannung ab 30 V AC/ DC warnt ein blinkendes Warnsymbol ⚠ 🅡 vor dem Anliegen einer Fremdspannung und die Isolationswiderstandsmessung wird abgebrochen. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung.
- Zum Start der Messung betätigen Sie die Taste TEST ❽.
- Drücken Sie die blaue Taste ❸, um den Isolationswiderstand oder den Leckstrom anzuzeigen.
- Um den Isolationswiderstand kontinuierlich zu messen, drücken Sie zuerst die Taste LOCK ❻ und dann die Taste TEST ❽. Der Wert wird kontinuierlich gemessen bis die Taste TEST ❽ oder LOCK ❻ erneut gedrückt wird.



Vor dem Entfernen der Messleitungen die Taste TEST ❽ loslassen und warten bis die anliegende Spannung auf 0 V zurückgegangen ist. Beachten Sie, dass so interne Energiespeicher des Prüflings über das Messgerät entladen werden.

- Widerstandswerte größer als der Messbereich werden im Display ❷ mit „>" 🅟 angezeigt.

siehe Bild 5: Isolationswiderstandsmessung (symbolisch)

8.4.1 Compare-Funktion (Vergleichsfunktion)

- Das Isolationswiderstandsmessgerät BENNING IT 101 besitzt 12 gespeicherte Grenzwerte:
  100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ und 500 MΩ.
- Vor Beginn der Messung drücken Sie die Taste COMP ❹, um den Grenzwert auszuwählen. Im Vergleichsmodus erscheint die Symbolik „COMPARE" 🅙 und der ausgewählte Grenzwert wird unten rechts im Display ❷ angezeigt. Die Vergleichfunktion ermöglicht eine direkte Überprüfung auf Unterschreitung der Grenzwerte.
- Die grüne LED der PASS Kontrollanzeige ❼ leuchtet, wenn der gemessene Wert den Vergleichwert (Widerstandswert) überschreitet.
- Durch Drücken der Taste COMP ❹ kann der Grenzwerte ausgewählt und aktiviert werden.
- Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) der Taste COMP ❹ wird die Vergleichsfunktion deaktiviert.

8.5 Polarisationsindex (PI) und dielektrische Absorptionsrate (DAR)

- Schalten Sie den Schaltkreis bzw. den Prüfling spannungsfrei.
- Mit dem Drehschalter ❿ die gewünschte Prüfspannung im Messbereich (MΩ) wählen.
- Um den Polarisationsindex (PI) zu ermitteln, drücken Sie länger (2 Sekunden) die Taste LOCK ❻ (PI/DAR). Im Display ❷ erscheint das Symbol „PI" 🅛. Durch erneuten Tastendruck kann gewählt werden zwischen der Messung der dielektrischen Absorptionsrate (DAR) und des Polarisationsindex (PI). Die ausgewählte Messung (PI 🅛 oder DAR 🅚) wird im Display ❷ angezeigt.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⓭ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Insulation ⓬ am BENNING IT 101 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit der Messstelle kontaktieren.
- Bei einer Spannung ab 30 V AC/ DC warnt zusätzlich ein blinkendes Warnsymbol ⚠ 🅡 vor dem Anliegen einer Fremdspannung und die Messung wird abgebrochen. Schalten Sie den Schaltkreis spannungsfrei und wiederholen Sie die Messung.
- Die Taste TEST ❽ startet und unterbricht die Messung.
- Die blaue Taste ❸ ermittelt die benötigte Restzeit für die Wertermittlung.

- Sollte der Messwert den Messbereich überschreiten, erscheint im Display die Fehlermeldung „Err“.

siehe Bild 6: Messung Polarisationsindex (PI)/ dielektrische Absorptionsrate (DAR)

Polarisation Index (PI) = R10-Min/ R1-Min

Mit: R10-Min = gemessener Isolationswiderstand nach 10 Minuten
R1-Min = gemessener Isolationswiderstand nach 1 Minute

Dielektrische Absorptionsrate (DAR) = R1-Min/ R30-Sek

Mit: R1-Min = gemessener Isolationswiderstand nach 1 Minute
R30-Sek = gemessener Isolationswiderstand nach 30 Sekunden

Hinweis:
Ein Polarisation Index > 2 oder eine dielektrische Absorptionsrate > 1,3 sind kennzeichnend für eine gute Isolationsqualität.

8.5.1 Messergebnisse nach PI- Messung

- Nach Abschluss der Messung wird durch Drücken der Taste „<“ (Taste blau ❸) durch die Messergebnisse gerollt.

siehe Bild 7: Messergebnisse nach PI-Messung

8.5.2 Messergebnisse nach DAR- Messung

- Nach Abschluss der Messung wird durch Drücken der Taste „<“ (Taste blau ❸) durch die Messergebnisse gerollt.

siehe Bild 8: Messergebnisse nach DAR-Messung

8.6 Speicherfunktion

Das BENNING IT 101 besitzt einen internen Messwertspeicher mit 100 Speicherplätzen pro Messfunktion.

8.6.1 STORE (Messwerte speichern)

- Betätigen Sie die Taste STORE/ RECALL ❺, um die Messwerte in den Speicher zu hinterlegen. Mit Tastendruck blinkt das Symbol „MEM“ 🅢 auf und die Anzahl der gespeicherten Messwerte 🅜 werden im Display ❷ angezeigt. Der Speicher ist in fünf Segmente unterteilt. Jedes Segment besitzt 100 Speicherplätze.

	Spannung	Widerstand	Isolationswiderstand	DAR	PI
1	Spannung	Widerstand	Widerstand	DAR-Wert	PI-Wert
2			Leckstrom	R30-Sek	R1-Min
3			Prüfspannung	R1-Min	R10-Min

Tabelle 1: Speicherwerte der jeweiligen Messung

8.6.2 RECALL (Messwerte aufrufen)

- Um einen gespeicherten Messwert aufzurufen, drücken Sie länger (2 Sekunden) die Taste STORE/ RECALL ❺. Das Symbol „MEM“ 🅢 und die Anzahl der gespeicherten Messwerte 🅜 erscheinen im Display ❷.
- Mit der blauen Taste ❸ und der Taste COMP ❹ kann durch den Speicher gerollt werden.
- Wenn der Speicher leer ist, zeigt das Display "nOnE" an.

siehe Bild 9: Gespeicherte Messwerte aufrufen
siehe Bild 10: Gespeicherte Werte der Isolationsmessung

8.6.3 Aufruf der gespeicherten Messwerte der PI/ DAR-Messung

- Drücken Sie länger (2 Sekunden) die Taste LOCK ❻ (PI/ DAR). Im Display ❷ erscheint das Symbol „PI“ 🅛.
- Wählen Sie die gewünschte Funktion (DAR) 🅚 oder (PI) 🅛 durch erneuten Tastendruck aus. Die ausgewählte Funktion wird im Display ❷ angezeigt.
- Drücken Sie länger die Taste STORE/ RECALL ❺, um in den RECALL-Modus zu gelangen.
- Mit der blauen Taste ❸ und der Taste COMP ❹ kann durch den Speicher gerollt werden.
- Wenn der Speicher leer ist, zeigt das Display "nOnE" an.

siehe Bild 11: Gespeicherte Werte der DAR-Messung
siehe Bild 12: Gespeicherte Werte der PI-Messung

8.6.4 Messwertspeicher löschen

- Um den Messwertspeicher einer Messfunktion (Segment) zu löschen, drücken Sie die Taste STORE/ RECALL ❺ länger als 5 Sekunden. Im Display ❷ blinkt das Symbol „MEM“ 🅢 und „clr“ 🅑 zweimal.

- Zum Löschen des kompletten Messwertspeichers (alle Segmente) schalten Sie das Messgerät aus, drücken und halten Sie die Taste STORE/ RECALL ❺ und schalten Sie das Messgerät wieder ein. Im Display ❷ erscheint das Symbol „All“ Ⓑ „del“ Ⓜ.

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING IT 101 unbedingt spannungsfrei schalten! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING IT 101 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**
So machen Sie das BENNING IT 101 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:
- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.
- Schalten Sie den Drehschalter ❿ in die Schalterstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING IT 101 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:
- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING IT 101 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.
Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING IT 101 unbedingt spannungsfrei schalten! Elektrische Gefahr!

Das BENNING IT 101 wird durch vier 1,5 V Mignonbatterien/Typ AA (IEC LR 6) gespeist. Ein Batteriewechsel ist erforderlich, wenn im Display ❷ das Batteriesymbol Ⓞ erscheint.
So wechseln Sie die Batterien:
- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.
- Schalten Sie den Drehschalter ❿ in die Schalterstellung „OFF“.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⓮ vom BENNING IT 101.
- Legen Sie das BENNING IT 101 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Entnehmen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig ins Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING IT 101 in den Gummi-Schutzrahmen ⓮ ein.

siehe Bild 13: Batterie- und Sicherungswechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei ihrer Kommune.

9.4 Prüfen und Auswechseln der Sicherung

Die Funktionsfähigkeit der Sicherung kann wie folgt überprüft werden:
- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.

- Mit dem Drehschalter ⑩ die Funktion „Ω →0←“ wählen und drücken Sie die Taste TEST ❽.
- Erscheint im Display ❷ „FUSE“, ist die Sicherung defekt und muss ausgetauscht werden.



Vor dem Öffnen das BENNING IT 101 unbedingt spannungsfrei schalten! Elektrische Gefahr!

Das BENNING IT 101 wird durch eine eingebaute Sicherung (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, D = 6,3 mm, L = 32 mm) vor Überlastung geschützt.
So wechseln Sie die Sicherung:
- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING IT 101.
- Schalten Sie den Drehschalter ⑩ in die Schalterstellung „OFF“.
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⑭ vom BENNING IT 101.
- Legen Sie das BENNING IT 101 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung seitlich mit einem Schlitzschraubendreher aus dem Sicherungshalter.
- Entnehmen Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
- Setzen Sie die neue Sicherung ein. Verwenden Sie nur Sicherungen mit gleichem Nennstrom, gleicher Nennspannung, gleichem Trennvermögen, gleicher Auslösecharakteristik und gleichen Abmessungen.
- Ordnen Sie die neue Sicherung mittig in dem Halter an.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING IT 101 in den Gummi-Schutzrahmen ⑭ ein.

siehe Bild 13: Batterie- und Sicherungswechsel

9.5 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Ersatzteile

Sicherung FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6,3 mm, L = 32 mm T.Nr. 757213

10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens

- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen ⑭ wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen anrasten.
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen anrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING IT 101 an einen Messpunkt zu führen.
- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen ermöglicht, das BENNING IT 101 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) oder aufzuhängen.
- Der Gummi-Schutzrahmen besitzt eine Öse, die für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung
siehe Bild 15: Aufstellung des BENNING IT 101

11. Umweltschutz



Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating instructions
BENNING IT 101

Insulation and resistance measuring instrument for:

- Insulating resistance measurements
- Low-resistance measurements
- Resistance measurements
- Direct voltage measurements
- Alternating voltage measurements
- Measuring/ calculating the polarization index (PI)
- Measuring/ calculating the dielectric absorption rate (DAR)

Contents

1. User notes

These operating instructions are intended for

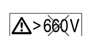
- qualified electricians, competent persons and
- electrotechnically trained persons

The BENNING IT 101 is intended for making measurements in dry environment. It must not be used in power circuits with a nominal voltage higher than 600 V DC/ AC (more details in Section 6. “Ambient conditions”).
The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING IT 101:


Warning of electrical danger!
Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.


Important, comply with the documentation!
This symbol indicates that the stipulations in the operating instructions must be followed in order to avoid danger.

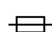
This symbol on the BENNING IT 101 means that the BENNING IT 101 is totally insulated (protection class II).



This warning symbol indicates that the BENNING IT 101 must not be used in distribution systems with voltages higher than 600 V.


This symbol on the BENNING IT 101 means that the BENNING IT 101 complies with the EU directives.


This symbol appears on the display to indicate a discharged battery.


This symbol on the BENNING IT 101 indicates the built-in fuses


(DC) direct current or (AC) alternating current


Earth (voltage to ground)


At the end of product life, dispose of the unserviceable device via appropriate collecting facilities provided in your community.

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with
DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010 part 1
DIN VDE 0413 part 1, 2 and 4/ EN 61557 part 1, 2 and 4
and has left the factory in perfectly safe technical condition.
To maintain this condition and to ensure safe operation of the appliance tester, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries** or **danger to life**.



The instrument may be used only in electrical circuits of over voltage category IV with a maximum voltage of 600 V between the conductor and ground.
Only use suitable measuring leads for this. With measurements within measurement category III or measurement category IV, the projecting conductive part of a contact tip of the measuring leads must not be longer than 4 mm.
Prior to carrying out measurements within measurement category III and measurement category IV, the push-on caps provided with the set and marked with CAT III and CAT IV must be pushed onto the contact tips. The purpose of this measure is user protection.
Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low-voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life. As from an input voltage of 30 V AC/ DC the warning symbol ⚠ Ⓡ appears on the display of the BENNING IT 101, as a warning that a dangerous voltage is connected. In addition, the red high-voltage indicator ⚠ ❾ lights up.



Before starting the appliance tester, always check it as well as all measuring leads and wires for signs of damage.



Important! During the insulating resistance measurement, dangerous levels of voltage may occur in the BENNING IT 101.

Should it appear that safe operation of the appliance tester is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent that it is switched on accidentally.

It must be assumed that safe operation is no longer possible
- if the instrument or the measuring leads show visible signs of damage, or
- if the appliance tester no longer works, or
- after long periods of storage under unfavourable conditions, or
- after being subject to rough transportation, or
- if the device is exposed to moisture.



In order to avoid danger,
- **do not touch the bare probe tips of the measuring leads**
- **when measuring voltage disconnect the switchable probe tip from the BENNING IT 101 at first**
- **plug the measuring leads into the correspondingly designated measuring sockets on the BENNING IT 101 see Fig. 1: Front tester panel**
- **when disconnecting the measuring circuit, always disconnect the voltage carrying measuring cable (phase) first and then disconnect the neutral measuring lead**
- **do not operate the BENNING IT 101 in the vicinity of explosive gases or dust.**



Maintenance:
Do not open the tester, because it contains no components which can be repaired by the user. Repair and service must be carried out by qualified personnel only!



Cleaning:
Regularly wipe the housing by means of a dry cloth and cleaning agent. Do not use any polishing agents or solvents!

3. Scope of delivery

The scope of delivery for the BENNING IT 101 comprises:

3.1 one BENNING IT 101
3.2 two safety measuring leads, red/ black (L = 1.2 m)
3.3 two safety alligator clip, red/ black, 4 mm plug-in system
3.4 one switchable probe tip with integrated TEST key (part no. 044115)
3.5 one rubber protection frame
3.6 one magnetic holder with adapter and strap (part no. 044120)
3.7 one compact protective pouch
3.8 four mignon batteries 1.5 V/ type AA according to IEC LR6 and one fuse (fitted in unit as initial equipment),
3.9 one operating manual

Parts subject to wear:

- The BENNING IT 101 contains a fuse as protection against overload: One fuse, nominal current rating 315 mA (1000 V), 10 kA, FF, D = 6.3 mm, L = 32 mm (part no. 757213)
- The BENNING IT 101 is powered by four mignon batteries 1.5 V/ type AA according to IEC LR6.

4. Description of the appliance tester

See figure 1: Front side of the instrument
See figure 2: Digital display

The display and operator control elements specified in Fig. 1 and 2 are designated as follows:

❶ **Sensor**, of the automatic background lighting
❷ **Digital display**
Ⓐ **AUTO SENSE**, for automatic detection of DC and AC voltage,
Ⓑ **Digital display**, for the measured value and analogue bar graph display,
Ⓒ **TEST**, appears when the measuring function for insulating resistance and low resistance is activated,
Ⓓ **LOCK (latching)**, permits continuous measurement of insulating resistance and low resistance,
Ⓔ **APO**, Auto Power Off is activated,
Ⓕ **LPF**, is indicated with the low-pass filter being activated,
Ⓖ **AC/ DC**, is indicated when a DC or AC voltage is measured,
Ⓗ **→0←**, is indicated in case of compensation (null balance) of the measuring leads,
Ⓘ **Range indication**,
Ⓙ **COMPARE**, is indicated in case of the comparative function of insulating resistance measurement,
Ⓚ **DAR**, is indicated if the measurement of the dielectric absorption rate is activated,
Ⓛ **PI,** is indicated if the measurement of the polarization index is activated,
Ⓜ **Testing voltage indication**, is indicated when the insulating resistance is measured,
Ⓝ **Clock**, measuring time of the PI / DAR measurement,
Ⓞ **Battery condition indicator** „[-+]“, appears when the battery is discharged,
Ⓟ **Overflow**,
Ⓠ **Polarity indication**,
Ⓡ **⚠(high-voltage indicator)**, is indicated if a dangerous voltage is applied,
Ⓢ **MEM**, is indicated when an internal memory of measured values is activated,
❸ **Key (blue)**, change-over key for the secondary function,
❹ **COMP key**, activates the comparative function for insulating resistance measurement,
❺ **STORE / RECALL key**, storage and call of measured values,
❻ **LOCK (latching)/ PI/DAR key**, permits continuous measurement of insulating resistance and low-resistance as well as activates the measurement of the dielectric absorption rate and of the polarization index,
❼ **Green LED (PASS)**, lights up, if the measured value exceeds the comparative value (resistance value) in the COMP mode,
❽ **TEST key**, activates the measurement of the insulating resistance and of the low-impedance resistance,
❾ **Red LED (high-voltage control indicator)**, lights up if a dangerous voltage is applied,
❿ **Rotary switch**, for selecting the measuring function,
⓫ **Ω socket**, for resistance and low-resistance measurement,
⓬ **Jack (positive)**, for measuring voltages and insulation, polarization index (PI), dielectric absorption rate (DAR),
⓭ **COM jack**, common jack for measurements of voltage, resistance, low-

impedance, insulation, polarization index (PI) and dielectric absorption rate (DAR)

⓮ **Rubber protective frame**.

5. General information

The BENNING IT 101 is intended for measuring the insulating resistance.
The BENNING IT 101 supports electric safety tests according to DIN VDE 0100, IEC 60364, VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 and NEN 3140.
Preset limiting values make it easier to evaluate the test.

5.1 General information concerning the insulation measuring instrument

5.1.1 The digital display Ⓑ for the measurement readings Ⓑ is a 3½-digit liquid crystal display with decimal point. The height of the displayed digits is 15 mm. The largest numerical value which can be displayed is 4000.

5.1.2 The bar graph display Ⓑ consists of 49 segments and depicts resistance readings on a logarithmic scale.

5.1.3 The polarity indication Ⓞ is automatic. Only one polarity with respect to the socket marked ” - ” is indicated.

5.1.4 The digital display for the test voltage Ⓜ is a 3½ digit liquid crystal display with 7 mm high numerals. The largest value which can be displayed is 1999.

5.1.5 Range overflow of the digital display ❷ is indicated with the symbol ”>” Ⓟ.

5.1.6 The BENNING IT 101 has an automatic measuring range selection function (auto ranging).

5.1.7 The BENNING IT 101 is provided with an automatic background lighting ("Auto Backlight"). The brightness sensor is located on the top side of the device ❶. As soon as the ambient lighting decreases, the background lighting will switch on automatically.

5.1.8 An acoustic signal (buzzer) will sound once for each valid keystroke and twice in case of an invalid keystroke.

5.1.9 The secondary function of the rotary switch position can be selected by means of the key (blue) ❸. The low-pass filter (LPF) is activated in switch position V. A compensation (null balance) of the measuring leads is possible with switch position Ω (→0←). The insulating resistance or leakage current is indicated with switch positions 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V and 1000 V.

5.1.10 The COMP key ❹ activates the comparative function for insulating resistance measurement.

5.1.11 The STORE/ RECALL key ❺ is intended for storage and call of measured values.

5.1.12 The key LOCK (latching) ❻ permits continuous measurements of insulating resistance and low-resistance without having to press the TEST key ❽ repeatedly or to hold it. To switch over to continuous measurements, press the LOCK key and then the TEST key. The “LOCK” symbol Ⓓ appears on the display ❷. When measuring the insulating resistance, pressing the TEST key continually applies the test voltage to the measuring point. When measuring low-resistance, pressing the key TEST continually applies the test current to the measuring point. The locked state can be terminated by pressing the LOCK key or the TEST key.



In locked mode (key) the BENNING IT 101 recognizes no external voltage at the input of the instrument. Make sure that the measuring point is free of voltage before activating the locked mode, otherwise the fuse might blow.

The LOCK key activates the measurement of the dielectric absorption rate (DAR) Ⓚ and of the polarization index (PI) Ⓛ.

5.1.13 The green LED ❼ (PASS indicator) lights for the comparative function (COMP key ❹), if the measured value exceeds the comparative value (resistance value).

5.1.14. The TEST key ❽ activates the measuring function for insulating resistance and low-resistance.

5.1.15 The red LED ❾ (⚠ high-voltage control indicator) lights up, if a dangerous voltage is applied. The warning symbol ⚠ Ⓡ is indicated on the display ❷ of the BENNING IT 101.

5.1.16 The BENNING IT 101 is switched on and off with the rotary switch ❿. The off setting is ”OFF”.

5.1.17 The BENNING IT 101 switches itself off automatically after approx. 20 minutes. In locked mode (“LOCK”) Ⓓ (continuous measurements) automatic switch off takes place after 30 minutes. The instrument switches itself on again automatically when a key is actuated, or the measuring range selector switch is turned, or a voltage higher than

30 V AC/ DC is connected to the input of the instrument.

5.1.18 Temperature coefficient of the measured value: 0.15 x (stated measuring precision)/ °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23° C.

5.1.19 The BENNING IT 101 is powered by four 1.5 V mignon batteries (IEC LR6/ type AA).



As soon as the battery symbol [battery] ⓾ is indicated, the batteries must be replaced by new ones immediately in order to prevent danger for persons due to incorrect measurements.

5.1.20 With new batteries the BENNING IT 101 can make approx.:
- 2600 low-resistance measurements (according to EN 61557-4) [1 Ω, for a measuring duration of 5 sec.] or
- 1100 insulating resistance measurements (1000 V) (according to EN 61557-2) [1 MΩ, for 1000 V and a measuring duration of 5 sec.]

5.1.21 Appliance dimensions:
(L x B x H) = 200 x 85 x 40 mm without rubber protection frame
(L x B x H) = 207 x 95 x 52 mm with rubber protection frame
Appliance weight:
470 g without rubber protection frame
630 g with rubber protection frame

5.1.22 The safety measuring leads supplied are expressly suited for the rated voltage and the rated current of the BENNING IT 101.

5.1.23 The BENNING IT 101 is protected by a rubber protection frame ⓮ against mechanical damage. The rubber protection frame allows the BENNING IT 101 to be set up or hung up during the measurements.

6. Ambient conditions

- The BENNING IT 101 is intended for making measurements in dry environment,
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category/ setting category: IEC 61010-1 → 600 V category IV,
- Contamination class: 2,
- Protection class: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  IP 40 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 1 mm, (4 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- EMC: EN 61326-1
- Operating temperature and relative humidity:
  For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative humidity less than 80 %
  For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative humidity less than 75 %
  For operating temperatures from 41 °C to 50 °C: relative humidity less than 45 %
- Storage temperature: The BENNING IT 101 can be stored at any temperature within the range of - 20 °C to + 60 °C (relative humidity from 0 to 80 %). The battery should be removed from the instrument for storage.

7. Electrical specifications

Note: The measuring accuracy is specified as the sum of
- a relative fraction of the measured value and
- a number of digits (counting steps of the least significant digit).

The specified measuring accuracy is valid for temperatures within the range of 18 °C to 28 °C and for a relative humidity lower than 80 %.

7.1 Voltage measuring range (Switch setting V)

Measuring range	Resolution	Accuracy
600 V DC	0.1 V	± (1.0 % of the measured value + 5 digits)
600 V AC	0.1 V	± (1.5 % of the measured value + 5 digits) in frequency range 50 Hz - 60 Hz ± (2.0 % of the measured value + 5 digits) in frequency range 61 Hz - 500 Hz
600 V AC with low-pass filter (LPF)	0.1 V	± (1.5 % of the measured value + 5 digits) in frequency range 50 Hz - 60 Hz ± (5.0 % of the measured value + 5 digits) in frequency range 61 Hz - 400 Hz

Optical warning in case of dangerous voltages of 30 V AC/ DC and more (⚠)
Min. measuring voltage: 0.6 V (AC)
Overvoltage protection: 600 V RMS or DC
Limiting frequency of the low-pass filter (LPF): 1 kHz
Input impedance: 3 MΩ / less than 100 pF

AC conversion:
The AC conversion is capacity-coupled (AC-coupled), TRUE RMS behaviour, calibrated against a sinusoidal signal. In case of non-sinusoidal curves the display value becomes less precise. Thus an additional error results for the following crest factors:
Crest factor from 1.4 to 2.0 additional errors + 1.0 %
Crest factor from 2.0 to 2.5 additional errors + 2.5 %
Crest factor from 2.5 to 3.0 additional errors + 4.0 %

7.2 Insulating resistance measuring ranges
(switch setting MΩ, 50 V/ 100 V/ 250 V/ 500 V/ 1000 V)

Measuring range	Resolution	Accuracy
4 MΩ	0.001 MΩ	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)
40 MΩ	0.01 MΩ	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)
400 MΩ	0.1 MΩ	± (3.0 % of the measured value + 5 digits)
4000 MΩ	1 MΩ	± (3.0 % of the measured value + 5 digits)
4.1 GΩ ... 20 GΩ	0.1 GΩ	± (10 % of the measured value + 3 digits)

Minimum / maximum resistance depending on the testing voltage:

Testing voltage	Min. resistance (at 1 mA)	Max. resistance
50 V	50 kΩ	50 MΩ
100 V	100 kΩ	100 MΩ
250 V	250 kΩ	250 MΩ
500 V	500 kΩ	500 MΩ
1000 V	1 MΩ	20 GΩ

Accuracy of testing voltage: - 0 %, + 20 %
Short-circuit current: 1 mA (nominal)
Automatic discharge function: discharging time < 1 sec. for C < 1 μF
Max. capacitive load: operational for loads of up to 1 μF
Detection of a connected electric circuit: if > 30 V AC/ DC, then ⚠

7.3 Resistance measuring range (Low-resistance range) (switch setting Ω)

Measuring range	Resolution	Accuracy
40 Ω	0.01 Ω	± (1.5 % of the measured value + 5 digits)*
400 Ω	0.1 Ω	± (1.5 % of the measured value + 3 digits)
4000 Ω	1 Ω	± (1.5 % of the measured value + 3 digits)
40 kΩ	0.01 kΩ	± (1.5 % of the measured value + 3 digits)

* < 1 Ω additional 3 digits
Test voltages: > 4 V and 8 V
Short-circuit current: > 200 mA
Detection of a connected electric circuit: if > 2 V AC/ DC, then ⚠

8. Measuring with the BENNING IT 101

8.1 Preparations for measuring

Operate and store the BENNING IT 101 only at the specified storage and operating temperatures. Avoid continuous insulation.

- Check the nominal voltages and nominal current on the safety measuring leads. The nominal voltage and current ratings of the safety measuring leads included in the scope of delivery correspond to the ratings of the BENNING IT 101.
- Check the insulation of the safety measuring leads. Dispose of the safety measuring leads immediately if the insulation is damaged.
- Check the safety measuring leads for continuity. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, the safety measuring leads must be dispose of immediately.
- Before a different function is selected by means of the rotary switch ⑩, the safety measuring leads must be disconnected from the measuring point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING IT 101 might lead to unstable readings and measuring errors.

8.2 Voltage measurement with AUTO SENSE function (automatic AC/ DC detection)

- Disconnect the switchable probe tip from the BENNING IT 101.
- Select the desired function (V) with the rotary switch ⓾.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⓭ on the BENNING IT 101.
- The red measuring lead has to be connected to the jack for V, insulation ⓬ on the BENNING IT 101.
- The safety measuring lead has to be connected to the measuring point. Read the measured value on the display ❷.
- Voltages higher than 660 V AC/ DC are shown on the display as ">660 V AC/DC".
- A flashing warning symbol ⚠ Ⓡ appears on the display if the voltage reading is 30 V AC/ DC or higher.



The BENNING IT 101 indicates either a DC (direct) voltage or an AC (alternating) voltage. If the measured voltage has a DC component and an AC component, only the component which has the greater magnitude is indicated. The measured value for AC (alternating) voltages is derived by mean value rectification and displayed as r.m.s. value.

See figure 3: Voltage measurement with AUTO SENSE function

8.2.1 Voltage measurement with low-pass filter (LPF)

- The BENNING IT 101 is equipped with an integrated low-pass filter with a limiting frequency of 1 kHz.
- The low-pass filter can be activated by means of the key (blue) ❸ of the BENNING IT 101 (press the key once).
- If the filter is activated, the "LPF" Ⓕ symbol is indicated at the same time on the display ❷.

8.3 Resistance and low-resistance measurements

- Make sure that the circuit or test object is free of voltage.
- Select the desired function (Ω) with the rotary switch ⓾.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⓭ on the BENNING IT 101.
- The red measuring lead has to be connected to the Ω jack ⓫ on the BENNING IT 101.
- To carry out a compensation (null balance) of the measuring lead resistance, connect (short-circuit) the measuring leads and press the blue key ❸. The null balance is carried out as soon as „→0←“ Ⓗ is shown on the display ❷.
- Connect the safety measuring leads with the measuring point, press the TEST key ❽ and read the measured value on the display ❷ of the BENNING IT 101.
- With a voltage of more than 2 V AC/ DC, a flashing warning symbol ⚠ Ⓡ additionally gives a warning of an external voltage being applied and the resistance measurement is stopped. Switch the switching circuit off and repeat the measurement.
- The measured resistance value is shown on the display ❷. Resistances higher than 40 kΩ are shown on the display with ">40kΩ".
- In order to measure the resistance value continuously, press the LOCK key ❻ and then the TEST key ❽. The value is measured continuously until the TEST key ❽ or LOCK key ❻ is pressed again.

See figure 4: Resistance and low-resistance measurement

8.4 Insulating resistance measurement



Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential! Electric danger!

The highest voltage which may be applied to the jacks,

- COM socket ⓭
- jack for V, Insulation ⓬

of the BENNING IT 101 against ground, is 600 V. When measuring, avoid arcs occurring for a longer period of time between the test tips/ measuring points, these might lead to unit faults.



During insulation measurements dangerous high voltages might occur on the test probe tips of the BENNING IT 101. Bear in mind that these dangerous voltages can also appear on bare metal parts of the appliance which is being tested. Do not touch the test tips when the rotary switch ⑩ is set to 50 V, 100 V, 250 V, 500 V or 1000 V.

- Make sure that the circuit or test object is free of voltage.
- Select the desired function (MΩ) with the rotary switch ⑩.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⑬ on the BENNING IT 101.
- The black red measuring lead has to be connected to the jack for V, Insulation ⑫ on the BENNING IT 101.
- The safety measuring lead has to be connected to the measuring point.
- With a voltage of more than 30 V AC/ DC, a flashing warning symbol ⚠ Ⓡ additionally gives a warning of an external voltage being applied and the insulating resistance measurement is stopped. Switch the switching circuit off and repeat the measurement.
- Press the TEST key ❽ to start the measurement.
- Press the blue key ❸ to display the insulating resistance or the leakage current.
- In order to measure the insulating resistance continuously, first press the LOCK key ❻ and then the TEST key ❽. The value is measured continuously until the TEST key ❽ or LOCK key ❻ is pressed again.



Before removing the measuring leads, release the TEST key ❽ and wait until the voltage applied has dropped to 0 V. Please bear in mind that internal energy storages of the test sample thus are discharged via the measuring instrument.

- Resistance values higher than the measuring range are shown on the display ❷ with ">“ Ⓟ.

See figure 5: Insulating resistance measurement (symbolic)

8.4.1 COMPARE function (comparative function)

- The BENNING IT 101 insulating resistance measuring instrument is provided with 12 stored limiting values:
  100 kΩ, 200 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ, 50 MΩ, 100 MΩ, 200 MΩ and 500 MΩ.
- Before measurement, press the COMP key ❹ to select the limiting value. In comparative mode, the "COMPARE" symbol Ⓙ is shown and the selected limiting value is indicated at the bottom right of the display ❷. The comparative function allows a direct check of whether the values fall below the limiting values.
- The green LED of the PASS indicator ❼ lights, if the measured value exceeds the comparative value (resistance value).
- Press the COMP key ❹ to select and activate the limiting value.
- Press the COMP key ❹ for more than 2 seconds to deactivate the comparative function.

8.5 Polarization index (PI) and dielectric absorption rate (DAR)

- Make sure that the circuit or test object is free of voltage.
- Select the desired function (MΩ) with the rotary switch ⑩.
- To determine the polarization index (PI), press the LOCK key ❻ (PI/DAR) for more than 2 seconds. The "PI" symbol Ⓛ is shown on the display ❷. By pressing the key again, it is possible to choose between measuring the dielectric absorption rate (DAR) and measuring the polarization index (PI). The selected (PI Ⓛ or DAR Ⓚ) measurement is shown on the display ❷.
- The black safety measuring lead has to be connected to the COM jack ⑬ on the BENNING IT 101.
- The black red measuring lead has to be connected to the jack for V, Insulation ⑫ on the BENNING IT 101.
- The safety measuring lead has to be connected to the measuring point.
- With a voltage of more than 30 V AC/ DC, a flashing warning symbol ⚠ Ⓡ additionally gives a warning of an external voltage being applied and the measurement is stopped. Switch the switching circuit off and repeat the measurement.
- The measurement can be started and interrupted by means of the TEST key ❽.
- The remaining time required for determining the value can be determined by means of the blue key ❸.
- If the measured value exceeds the measuring range, the error message "Err" is shown on the display.

See figure 6: Measuring the polarization index (PI) / dielectric absorption rate (DAR)

Polarization index (PI) = R10-Min/ R1-Min

with: R10-Min = measured insulating resistance after 10 minutes
R1-Min = measured insulating resistance after 1 minute

Dielectric absorption rate (DAR) = R1-Min/ R30-Sec

with: R1-Min = measured insulating resistance after 1 minute
R30-Sec = measured insulating resistance after 30 seconds

Note:
A polarization index > 2 or a dielectric absorption rate > 1.3 are characteristic for an excellent insulation quality.

8.5.1 Measuring results after PI measurement

- After the measurement is completed, it is possible to scroll the measuring results by pressing the "<" key (blue key ❸).

See figure 7: Measuring results after PI measurement

8.5.2 Measuring results after DAR measurement

- After the measurement is completed, it is possible to scroll the measuring results by pressing the "<" key (blue key ❸).

See figure 8: Measuring results after DAR measurement

8.6 Memory function

The BENNING IT 101 is equipped with an internal memory of measured values with 100 storage locations for each measuring function.

8.6.1 STORE (storage of measured values)

- Press the STORE/ RECALL key ❺ to store the measured values in the memory. When the key is pressed, the "MEM symbol Ⓢ flashes and the number of the measured values stored Ⓜ is shown on the display ❷. The memory is divided into five segments. Each segment consists of 100 storage locations.

	Voltage	Resistance	Insulating resistance	DAR	PI
1	voltage	resistance	resistance	DAR value	PI value
2			leakage current	R30-Sec	R1-Min
3			testing voltage	R1-Min	R10-Min

Table 1: Stored values of the respective measurement

8.6.2 RECALL (call of measured values)

- To call a stored measured value, press the STORE/ RECALL key ❺ for 2 seconds. The "MEM“ symbol Ⓢ and the number of measured values stored Ⓜ are shown on the display ❷.
- Press the blue key ❸ and the COMP key ❹ to scroll the memory.
- If the memory is empty, "nOnE" is shown on the display.

See figure 9: Calling stored measured values
See figure 10: Stored values of the insulation measurement

8.6.3 Calling the stored measured values of the PI/ DAR measurement

- Press the LOCK key ❻ (PI/ DAR) for 2 seconds. The "PI" symbol Ⓛ is shown on the display ❷.
- Select the desired function (DAR) Ⓚ or (PI) Ⓛ by pressing the key again. The selected function is shown on the display ❷.
- Press the STORE/ RECALL key ❺ for some seconds to get into the RECALL mode.
- Press the blue key ❸ and the COMP key ❹ to scroll the memory.
- If the memory is empty, "nOnE" is shown on the display.

See figure 11: Stored values of the DAR measurement
See figure 12: Stored values of the PI measurement

8.6.4 Deleting measured values

- To delete the memory of measured values of a measuring function (segment), press the STORE/ RECALL key ❺ for more than 5 seconds. On the display ❷, the "MEM“ Ⓢ and "clr“ Ⓑ symbols are flashing twice.
- To delete the entire memory of measured values (all segments), switch the measuring instrument off, press and hold the STORE/ RECALL key ❺ and switch the measuring instrument on again. The "All“ Ⓑ "del“ Ⓜ symbol is shown on the display ❷.

9. Maintenance



Before opening the BENNING IT 101, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

Work on the opened BENNING IT 101 under voltage must be carried out **by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only.**

Make sure that the BENNING IT 101 is free of voltage as described below before opening the instrument:

- First remove the two safety measuring leads from the object to be measured.
- Then disconnect the two safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Turn the rotary switch ⑩ to the switch setting "OFF".

9.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING IT 101 is no longer ensured, for example in the case of:

- Visible damage of the casing.
- Incorrect measurement results.
- Recognizable consequences of prolonged storage under improper conditions.
- Recognizable consequences of extraordinary transportation stress.

In such cases the BENNING IT 101 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilization.

9.2 Cleaning

Clean the exterior of the housing with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Avoid using solvents and/or scouring agents for cleaning the instrument. It is important to make sure that the battery compartment and battery contacts are not contaminated by leaking electrolyte.

If electrolyte contamination or white deposits occur in the area of the batteries or battery compartment, clean them too with a dry cloth.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING IT 101, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING IT 101 is powered by four 1.5 V mignon cells (IEC LR6/ type AA). A battery replacement is required, if the battery symbol ⓿ appears on the display unit ❷.

Proceed as follows to replace the batteries:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Turn the rotary switch ⑩ to the switch setting "OFF"
- Remove the rubber protection frame ⑭ from the BENNING IT 101.
- Lay the BENNING IT 101 face down and release the screw of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Remove the discharged batteries from the battery compartment.
- Then, insert the new batteries into the battery compartment at the provided places (please observe correct polarity of the batteries).
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.
- Place the BENNING IT 101 into the rubber protection frame ⑭.

See figure 13: Battery and fuse replacement



Make your contribution to environmental protection! Do not dispose of discharged batteries in the household garbage. Instead, take them to a collecting point for discharged batteries and special waste material. Please inform yourself in your community.

9.4 Checking and replacing the fuse

The condition of the fuse can be checked as follows:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Select the „Ω →0←" function by means of the rotary switch ⑩ and press the TEST key ❽.
- If "FUSE" is shown on the display ❷, the fuse is defective and has to be replaced.



Before opening the BENNING IT 101, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING IT 101 is protected against overload by an internal fuse (315 mA, 1000 V, 10 kA, FF, D = 6.3 mm, L = 32 mm).
Proceed as follows to replace the fuse:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING IT 101.
- Turn the rotary switch ⑩ to the switch setting "OFF"
- Remove the rubber protection frame ⑭ from the BENNING IT 101.
- Lay the BENNING IT 101 face down and release the screw of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover off the bottom part.
- Lift one end of the defective fuse out of the fuse holder with the help of a slot screwdriver.
- Lift the defective fuse completely out of the fuse holder.
- Insert a new fuse which has the same current rating, the same voltage rating the same disconnecting rating, the same disconnecting characteristic and the same dimensions.
- Make sure that the new fuse is located in the center of the holder.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.
- Place the BENNING IT 101 into the rubber protection frame ⑭.

See figure 13: Battery and fuse replacement

9.5 Calibration

To maintain the specified accuracy of the measurement results, the instrument must be recalibrated at regular intervals by our factory service. We recommend a recalibration interval of one year. Send the appliance to the following address:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Spare parts

Fuse FF 315 mA, 1000 V, 10 kA, D = 6.3 mm, L = 32 mm part no. 757213

10. Application of rubber protection frame

- You can store the safety measuring leads by winding the safety measuring leads around the rubber protection frame ⑭ and engaging the tips of the safety measuring leads with protection against the rubber protection frame.
- You can engage a safety measuring lead to the rubber protection frame such that the measuring tip protrudes freely, in order to be able to apply the measuring tip - jointly with the BENNING IT 101 - to a measuring point.
- The rear support on the rubber protection frame provides for an inclined set-up of the BENNING IT 101 (facilitates reading) or attachment.
- The rubber protection frame is fitted with a lug which can be freely used for an attachment option.

See figure 14: Winding up the safety measuring leads
See figure 15: Erecting the BENNING IT 101

11. Environmental note



At the end of the product's useful life, please dispose of the device at collection points provided in your community.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de